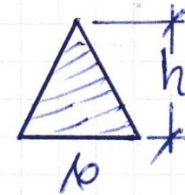
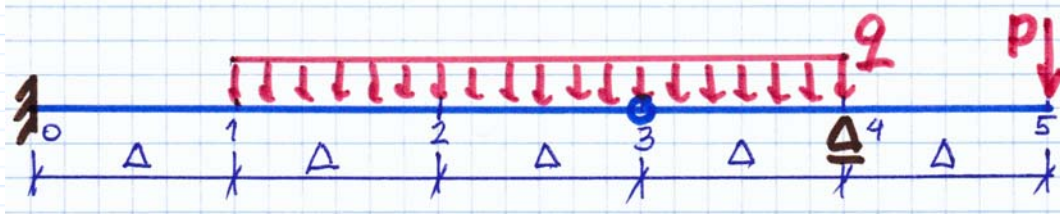


A1

ORIGIN := 0



$$b := 7 \text{ cm} \quad h := 15 \text{ cm} \quad E := 12 \text{ GPa}$$

$$J := \frac{b \cdot h^3}{36} \quad EJ := E \cdot J = 78.750 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$$

$$\Delta := 1.2 \text{ m} \quad \alpha := \frac{\Delta^2}{EJ} = 18.285714 \frac{1}{\text{MN}}$$

Korzystając z metody różnic skończonych należy obliczyć przemieszczenia punktów węzłowych belki przegubowej. Dane materiałowe i przekrój belki podany jest na rysunku. przed wykonaniem obliczeń należy narysować wykres momentów zginających i zapisać potrzebne równania krzywizny oraz warunki brzegowe. Wyniki należy podać z dokładnością do $\pm 0.0005 \text{ mm}$

$$P := 3 \text{ kN} \quad q := 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad n := 10 \quad \delta := \frac{\Delta}{n} \quad L := 5 \cdot \Delta \quad R4 := q \cdot \frac{\Delta}{2} + 2 P = 7.200 \text{ kN} \quad T3 := q \cdot \Delta + P - R4 = -1.800 \text{ kN}$$

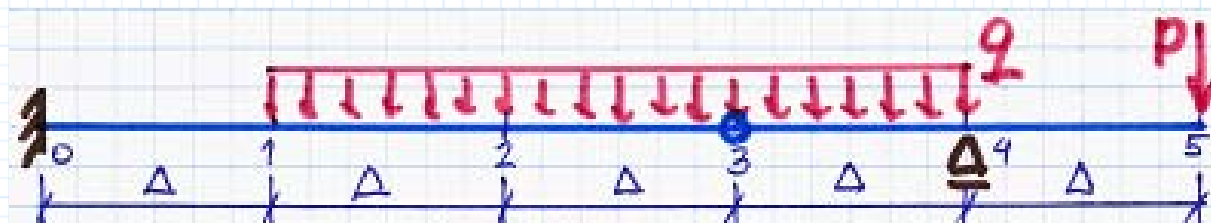
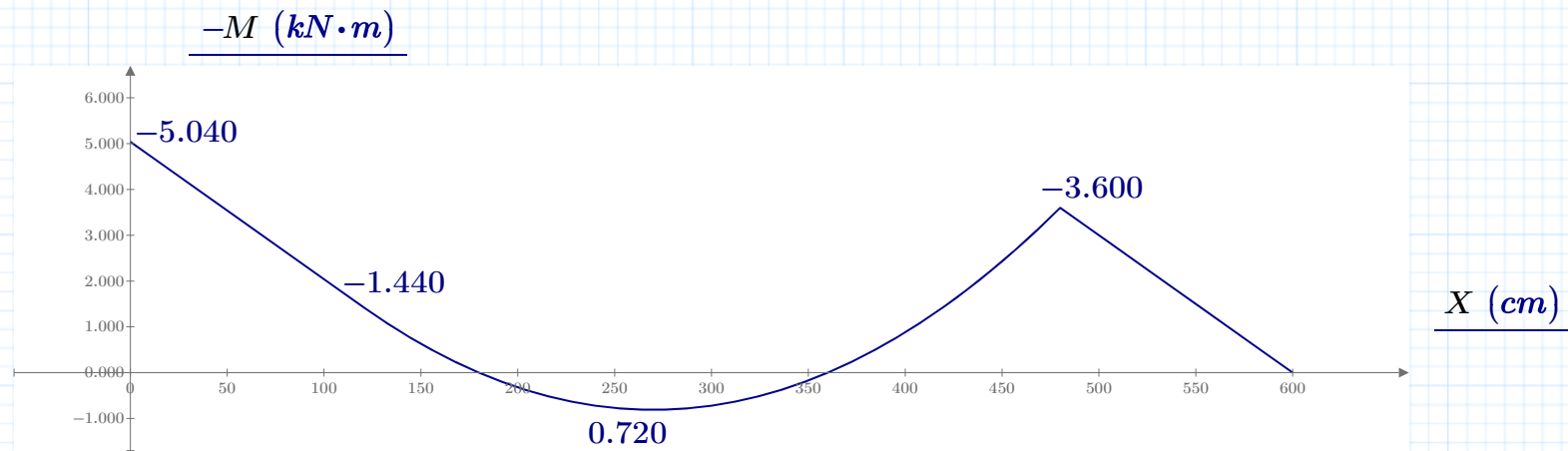
$$R0 := q \cdot 2 \Delta + T3 = 3.000 \text{ kN} \quad M0 := q \cdot (2 \Delta)^2 + T3 \cdot 3 \Delta = 5.040 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M1(x) := -M0 + R0 \cdot x \quad M2(x) := M1(x) - q \cdot \frac{(x - \Delta)^2}{2} \quad M3(x) := -P \cdot (L - x)$$

$$i := 0..5 \cdot n \quad X_i := \delta \cdot i \quad i := 0..n \quad M_i := M1(X_i) \quad i := n..4 \cdot n \quad M_i := M2(X_i) \quad i := 4 \cdot n..5 \cdot n \quad M_i := M3(X_i)$$

$$M_0 := M_0 = -5040.000 \text{ J} \quad M_1 := M_{10} = -1440.000 \text{ J} \quad M_2 := M_{20} = 720.000 \text{ J} \quad M_3 := M_{30} = 0.000 \text{ J}$$

$$M_4 := M_{40} = -3600.000 \text{ J} \quad M_5 := M_{50} = 0.000 \text{ J}$$



Warunki brzegowe

$$y_0 = 0 \text{ m} \quad \varphi_0 = 0 \quad \text{-----} > \quad y_1 := \frac{\alpha}{2} \cdot M_0 = -46.080 \text{ mm} \quad y_4 = 0$$

Równania krzywizny:

$$y_0 - 2 y_1 + y_2 = \alpha \cdot M_1 \quad \text{-----} > \quad y_2 := \alpha \cdot M_1 + 2 y_1 = -118.491 \text{ mm}$$

$$y_1 - 2 y_2 + y_3 = \alpha \cdot M_2 \quad \text{-----} > \quad y_3 := \alpha \cdot M_2 + 2 y_2 - y_1 = -177.737 \text{ mm}$$

$$y_3 - 2 y_4 + y_5 = \alpha \cdot M_4 \quad \text{-----} > \quad y_5 := \alpha \cdot M_4 - y_3 = 111.909 \text{ mm}$$